

-2- BASIC DOC.-

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)**2 593 946**

(21) N° d'enregistrement national :

86 01045(51) Int Cl⁴ : G 05 F 1/10; F 02 P 11/00.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**A1**

(22) Date de dépôt : 24 janvier 1986.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 32 du 7 août 1987.(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
résentés :(71) Demandeur(s) : Société dite : AUTOMOBILES PEUGEOT
et AUTOMOBILES CITROEN. — FR.

(72) Inventeur(s) : Marc Gliozzo.

(73) Titulaire(s) :

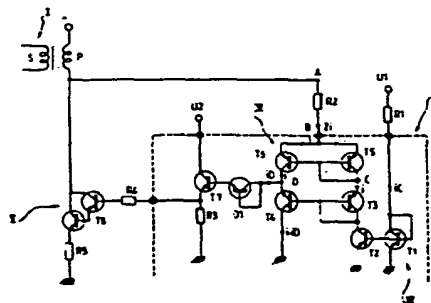
(74) Mandataire(s) : Cabinet Z. Weinstein.

(54) Régulateur de tension.

(57) La présente invention se rapporte généralement à un dispositif électronique de régulation en tension pour limiter le pic de tension tel que celui fourni au primaire P d'un transformateur I notamment d'un dispositif d'allumage à commande électronique en particulier de moteur à combustion interne du type comportant une prise d'information tension à une chaîne de régulation comportant un comparateur III et amplificateur de courant V.

Selon l'invention, le dispositif comporte des moyens pour amener l'information tension dans la chaîne de régulation sans atténuation.

L'invention trouve notamment application dans l'industrie automobile.



La présente invention a pour objet un dispositif électronique de régulation en tension pour limiter le pic de tension tel que celui fourni au primaire d'un transformateur notamment d'un dispositif d'allumage à commande électronique en particulier de
5 moteur à combustion interne.

On sait que le système d'allumage est déclenché par une étincelle produite par l'énergie libérée au circuit secondaire d'un transformateur sous l'effet de
10 l'ouverture du circuit primaire dudit transformateur.

La commande de l'étincelle est réalisée par un équipement électronique lié au transformateur par un transistor. Il s'est avéré que le pic de tension qui est induit au moment de l'étincelle au niveau du primaire du transformateur, est destructif pour ce transistor.
15

Pour limiter ce pic de tension, on prévoit dans un dispositif connu du type décrit plus haut réalisé selon la technologie des circuits intégrés, un amplificateur de courant et de tension, un pont résistif atténuateur, amenant l'information relative à la tension
20 à réguler au comparateur.

Cependant, ce dispositif de régulation présente des inconvénients importants :

- la fonction de régulation étant directement
25 liée à la technologie du circuit intégré, par exemple, le dispositif comprend un transistor NPN de faible bande passante (2MHz), qui limite la réponse en fréquence du régulateur ;

- l'atténuateur résistif impose l'utilisation
30 d'un amplificateur en courant et en tension ; or, pour établir une chaîne de régulation stable, il faut tenir compte des fréquences de coupure dudit amplificateur, ce qui rend le système complexe ;

- l'information tension est amenée dans la
35 chaîne de régulation avec atténuation.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un dispositif régulateur de tension, adapté à la technologie des circuits intégrés bipolaires.

5 Pour atteindre ce but, la présente invention propose un dispositif de régulation en tension du type connu plus haut, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour amener l'information tension dans la chaîne de régulation sans atténuation.

10 Selon une caractéristique de l'invention, les moyens pour amener l'information tension comportent un générateur de courant constant associé à un comparateur en courant à gain unité, dont l'entrée est reliée à la sortie du primaire par une résistance.

15 Une autre caractéristique avantageuse de l'invention consiste en ce que le générateur de courant est un transistor.

La présente invention a donc pour avantage de réaliser un régulateur de tension où l'information tension est amenée dans la chaîne de régulation sans atténuation, ce qui permet une régulation simplifiée et une réponse optimum aux fréquences élevées.

20 L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description explicative qui va suivre faite en référence à la figure unique annexée donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif illustrant un mode de réalisation actuellement préféré d'un régulateur en tension selon
25 l'invention.

30 La figure unique montre un transformateur I comprenant une bobine au secondaire S et une bobine au primaire P dont une extrémité est reliée à la borne positive d'une batterie et l'autre extrémité est reliée
35 au point A d'entrée du régulateur en tension II.

Le régulateur en tension II est relié au point A par l'intermédiaire d'une résistance d'entrée R2 connectée par sa borne B au régulateur en tension qui comprend un comparateur en courant à gain unité III, connecté par une de ses sorties C à un générateur de courant constant IV, et par l'autre sortie D à un amplificateur de courant V par l'intermédiaire d'un circuit de liaison à seuil, et à la masse par un transistor T4. L'amplificateur de courant V est connecté au point A du primaire P.

Le comparateur en courant à gain unité III comprend deux transistors T5, T6 reliés au point B par leurs émetteurs respectifs et montés symétriquement en rendant leur base commune, leurs collecteurs étant respectivement connectés au point C et au point D. Les bases des transistors T5 et T6 sont reliées au point C. Deux autres transistors du type PNP, T3, T4 et montés symétriquement en ayant leurs bases communes, sont reliés par l'intermédiaire de leurs émetteurs respectivement au point C et au point D. Le transistor T3 assure la liaison entre le générateur de courant IV par la sortie collecteur, et le transistor T5. De plus, le collecteur du transistor T3 est relié à la base commune des transistors T3 et T4.

Le générateur de courant est alimenté par une source de tension U1, par l'intermédiaire d'une résistance d'entrée R1, et comprend deux transistors de type NPN T1, T2. La résistance d'entrée R1 est reliée par une de ses extrémités à la fois au collecteur et à la base du transistor T1 et à la base du transistor T2. Chacun des émetteurs des transistors T1 et T2 est relié directement à la masse. Le collecteur du transistor T2 est relié au collecteur du transistor T3. Le circuit à seuil formant la liaison entre le comparateur en courant III et l'amplificateur en courant V comprend une diode D1

formée par un transistor monté en diode ayant son collecteur et sa base reliés au point D et son émetteur relié à la base d'un transistor T7 monté en émetteur suiveur. Son collecteur est relié à une source de tension U2.

Une résistance R4 relie l'émetteur du transistor T7 à l'entrée de l'amplificateur de courant V formé par un étage Darlington T8 de deux transistors.

L'émetteur de l'étage Darlington est relié au moyen de son émetteur à la masse par une résistance R5 et par son collecteur au point A constituant une borne de la bobine du primaire P.

Le régulateur en tension selon la présente invention fonctionne de la façon suivante :

Un courant I_1 est dévié dans la résistance R2 et est amené au point B dans le comparateur en courant III avec une valeur I_1 dans chacun des émetteurs des transistors T5, T6.

Le courant I_1 a pour équation :

20

$$I_1 = \frac{V_A - V_B}{R_2} \quad \text{donc} \quad I_1 = \frac{V_A - V_B}{2R_2}$$

où V_A , V_B sont les potentiels respectifs des points A, B.

Le courant I_1 passe du transistor T5 au point C puis vers le transistor T3. A l'état ne nécessitant pas de régulation, la diode D1 n'est pas passante. Donc, le courant I_1 circulant dans le transistor T6 passe totalement dans l'émetteur du transistor T4.

Le transistor T2 formant générateur de courant travaille en régime de saturation, c'est-à-dire que sa tension au collecteur est sensiblement 0 volts.

Le transistor T2 reçoit un courant d'entrée i_C déterminé par l'équation :

$$i_C = \frac{U_1 - V_{beT1}}{R_1}$$

Avec V_{beT1} = tension base - émetteur du transistor T1 ;

U1 = la source de tension alimentant le générateur en courant IV.

Si la tension au point A augmente, le courant i_1 dans les transistors T5 et T6 ou encore i_1 dans le transistor T5 puis le transistor T3 devient légèrement supérieur à la valeur du courant critique i_C pour lequel le transistor T2 passe du régime de saturation au régime de limitation où le potentiel au collecteur du transistor T2 devient supérieur à 0 volt. On constate que le courant critique peut être déterminé par la résistance R1. Ainsi, les potentiels aux points C puis B augmentent ainsi que la tension au point D, qui devient alors supérieure ou égale à la tension de seuil de la diode et la diode devient conductrice. La tension de seuil peut être égale à 3 volts.

Ainsi, un courant i_D va attaquer la base du transistor T7, et un courant parvient à l'amplificateur en courant V, puis tend à diminuer la tension au point A.

La solution retenue ne comporte pas d'amplificateur en tension, donc n'entraîne pas de rotation de phase. Le courant dévié par la résistance R2 est amené dans un comparateur en courant à gain unité par un émetteur de transistor T5, T6 donc sans amplification

et rotation de phase en courant autre que celles introduites par les transistors T7 et T8 pour boucler la chaîne de régulation.

5 On constate que dans la plage de régulation, le courant I_1 dans la résistance R2 est constante, les variations en tension des points A, B sont en phase et amplitude identiques.

10 La tension au point A est constante, en variation près du point B nécessaire à la régulation, à la précision près des éléments extérieurs au circuit intégré : les résistances R1, R2 et à l'appariement des éléments internes.

15 A titre d'exemple, les sources de tension U1, U2 délivrent une tension de 5 volts, la résistance R1 a une valeur de $3\text{ K}\Omega$, R2 une valeur de $80\text{ K}\Omega$, R4 une valeur de $15\text{ }\Omega$, et la résistance R5 est du type BUV 37 THOMSON. Avec de telles valeurs et un potentiel, par exemple de 404 volts au point A et de 4 volts au point B, le montage permet d'obtenir une précision globale
20 meilleure que 5%.

REVENDICATIONS

1. Dispositif électronique de régulation en tension pour limiter le pic de tension, tel que celui
5 fourni au primaire d'un transformateur notamment d'un dispositif d'allumage à commande électronique en particulier de moteur à combustion interne du type comportant une prise d'information tension à une chaîne de régulation comportant un comparateur et amplificateur
10 de courant caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour amener l'information tension dans la chaîne de régulation sans atténuation.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour amener
15 l'information tension comportent un générateur de courant constant (T2) associé à un comparateur en courant à gain unité (T5, T6) dont l'entrée est reliée à la sortie (A) de l'enroulement primaire par une résistance (R2).
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le générateur de courant (T2) est
20 un transistor.
4. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que le comparateur de courant (T5, T6) est composé de deux transistors reliés par leur
25 base et dont les émetteurs sont réunis et forment l'entrée précitée du comparateur.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le comparateur précité (III) est connecté à l'amplificateur
30 de courant (V) par un circuit à seuil prédéterminé comprenant de préférence une diode.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que dans le circuit collecteur des transistors (T5, T6), sont montés
35 respectivement les trajets émetteurs-collecteurs des

transistors (T3) et (T4) dont les bases sont réunies, que les collecteurs des transistors (T3) et (T4) sont respectivement reliés à la masse par l'intermédiaire du transistor (T2) et directement, que le transistor (T2) fonctionne en régime de saturation ou de limitation selon que le circuit à seuil est bloqué ou passant, et en ce que l'entrée de ce dernier est reliée à la jonction du collecteur du transistor (T6) et de l'émetteur du transistor (T4) de façon que le passage du régime de saturation en régime de limitation du transistor (T2) rend passant ledit circuit à seuil.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que au transistor (T2) formant générateur de courant est associé un circuit de commande du courant formé par un transistor (T1) dont le collecteur est relié par une résistance (R1) à une source de tension (U1) et dont l'émetteur est relié à la masse, tandis que sa base est reliée à son collecteur et à la base du transistor (T2), la variation du courant du transistor (T2) et le passage des régimes de fonctionnement du transistor (T2) étant réalisés par variation de la résistance (R1).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que la sortie de l'amplificateur de courant (V) avantageusement formé par un étage Darlington, est reliée à la borne de sortie (A) de l'enroulement primaire (P) de façon à maintenir constant le potentiel de cette borne (A) lorsqu'un pic de tension survient entraînant le déclenchement du circuit à seuil.

$\frac{1}{1}$ 